



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 199 59 729 A 1

51 Int. Cl.⁷:
H 02 K 1/16
H 02 K 15/03
H 02 K 15/08
H 02 K 15/10

21 Aktenzeichen: 199 59 729.4
22 Anmeldetag: 10. 12. 1999
43 Offenlegungstag: 5. 7. 2001

DE 199 59 729 A 1

71 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

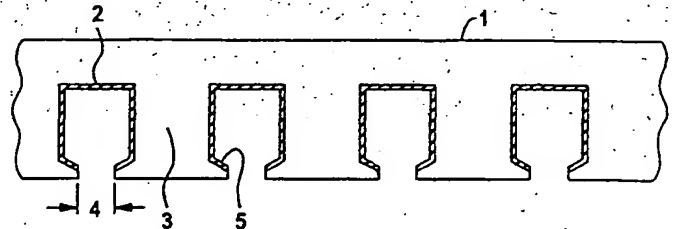
72 Erfinder:
Huth, Gerhard, Prof. Dr.-Ing., 97618 Hohenroth, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elektrische Maschine

- 57 Um eine höhere Aktivteilausnutzung einer elektrischen Maschine bei einfacherer Herstellung zu schaffen, wird eine elektrische Maschine mit folgenden Merkmalen vorgeschlagen:
- einem Ständer (1) und einem permanentmagneterregten Läufer, wobei der Ständer (1) zwölf Nuten aufweist,
 - der Ständer (1) umfaßt ein aus einteiligen Blechen zusammengesetztes Blechpaket,
 - die Nuten (2) weisen einen dem Läufer jeweils zugewandten Nutschlitz (4) auf,
 - in den Nuten (2) ist zumindest abschnittsweise eine Auskleidung (5) vorgesehen,
 - zwischen zwei Nuten (2) befindet sich jeweils ein Zahn (3) des Ständers (1),
 - im Ständer (1) ist eine Wicklung (6) vorgesehen,
 - Wicklung (6) und Ständer (1) sind miteinander verbunden,
 - die Wicklung (6) umfaßt drei Stränge, die in Stern geschaltet sind, wobei jeder Strang zwei in Reihe geschaltete Spulen aufweist.



DE 199 59 729 A 1

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen elektrischen Maschine.

Ständer von Drehstrommotoren umfassen bekanntermaßen einen ein- oder mehrteiligen Blechschnitt mit Ständernuten, die eine Öffnung zum Luftspalt aufweisen, um die Wicklung darin einzuziehen oder per Hand einzuträufeln. Als Isolation zwischen Blechpaket und Wicklung dient eine Nutisolation, die vor dem Einbringen der Wicklung eingeschoben werden muß. Die Drehstromwicklung selbst wird bekanntermaßen als Ein- oder Zweischichtwicklung ausgeführt. Dieser Ständeraufbau ist verhältnismäßig aufwendig und führt ferner zu einem großen Wickelkopf, der nicht zur Drehmomentbildung beiträgt und somit die Aktiviteilausnutzung der elektrischen Maschine reduziert.

Die Aufgabe der Erfindung liegt demnach darin, einen Ständeraufbau zu finden der einfacher zu fertigen ist und der außerdem eine höhere Aktiviteilausnutzung der elektrischen Maschine ermöglicht.

Die Lösung der Aufgabe gelingt durch eine elektrische Maschine mit folgenden Merkmalen:

- einem Ständer und einem permanentmagneterregten Läufer, wobei der Ständer zwölf Nuten aufweist,
- der Ständer umfaßt ein aus einteiligen Blechen zusammengesetztes Blechpaket,
- die Nuten weisen eine dem Läufer zugewandte vorgegebene Nutschlitzbreite auf,
- in den Nuten ist zumindest abschnittsweise eine Auskleidung vorgesehen,
- zwischen zwei Nuten befindet sich jeweils ein Zahn des Ständerblechpakets,
- im Ständer ist eine Wicklung vorgesehen,
- Wicklung und Ständer sind miteinander verbunden,
- Die Wicklung umfaßt drei Stränge, die in Stern geschaltet sind, wobei jeder Strang zwei in Reihe geschaltete Spulen aufweist.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt auch durch ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine, das durch folgende Schritte gekennzeichnet ist:

- Fertigen eines Blechpakets für einen Ständer aus einteiligen Blechen mit zwölf Nuten und vorgegebener Nutschlitzbreite,
- Auskleidung der Nuten,
- Positionieren einer Wicklung um jeden zweiten Zahn
- Fixieren von Ständer und Wicklung.

Ein einteiliger Ständerblechschnitt ist einfach zu fertigen und stellt an die vorhandenen Stanzzvorrichtung geringe Anforderungen. Die Nuten des Ständerblechpakets sind offen bis maximal halb geschlossen, so daß eine Wicklung einfach einzubringen ist, in dem sie durch eine spezielle Vorrichtung oder per Hand eingezogen bzw. eingeträufelt wird. Wenn von Wicklung gesprochen wird, ist dabei eine Drehfeldwicklung gemeint, die dabei insbesondere die spezielle erfindungsgemäße Ausgestaltung erfährt. Die Nuten besitzen eine Nutauskleidung insbesondere in Form eines Flächenisolistoffes, der vor Einsetzen der Wicklung in den Nuten positioniert wird. Der mechanische Zusammenhalt von Nutauskleidung, Wicklung und Ständerblechpaket wird durch Tränken oder Vergießen oder aber auch durch an sich bekannte formschlüssige, mechanische Befestigungsmittel wie z. B. Nutverschlußkeilen erreicht.

Als besonders vorteilhaft erweist sich ein Wicklungssystem, das Zahnsulen umfaßt. Die Zahnsulen werden vorgefertigt und in die Nuten eingeträufelt, so daß eine Nutschlitzbreite, die zumindest der halben Nutbreite entspricht, sinnvoll ist, um die Montage zu erleichtern. Dabei wird jeder zweite Zahn von einer Zahnspule umgeben, d. h. jede Nut weist nur eine Seite einer Zahnspule auf. Pro Strang sind zwei Zahnsulen vorgesehen, die in Serie geschaltet sind. Die insgesamt drei Stränge sind in Stern geschaltet. Mit zwölf Ständernuten lassen sich sinnvollerweise die Polzahlen $2p = 8$ und $2p = 10$ realisieren.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gemäß Merkmale der Unteransprüche werden im folgenden anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele in der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 und 2 jeweils einen Teil eines Ständerquerschnitts, Fig. 3 und 4 einen Wicklungsplan unterschiedlicher Polzahlen.

Fig. 1 zeigt einen Abschnitt eines Querschnitts eines Ständers 1 einer nicht näher dargestellten elektrischen Maschine, der geblecht oder aus Sintermaterial ausgeführt ist. Der Querschnitt zeigt außerdem Nuten 2, die sich jeweils zwischen Zähnen 3 befinden. Einem nicht näher dargestellten Luftspalt der elektrischen Maschine ist der Nutschlitz 4 mit einer vorgegebenen Breite zugewandt. Die Breite des Nutschlitzes 4 ist größer oder gleich der Hälfte der Nutbreite, so daß das Einbringen einer Wicklung 6 maschinell oder per Hand einfach von statten geht. Die Nuten 2 weisen außerdem eine Nutauskleidung 5 auf, die als Flächenisolistoff wirkt und so eine Isolation zwischen einer Wicklung 6 und dem Blechpaket des Ständers 1 oder dem sinterähnlich ausgeformten Ständer 1 bildet. Die Auskleidung 5 kann mit einem oder mehreren Isolierstoffen gebildet werden. Die Isolierstoffe erstrecken sich nahezu jeweils in der gesamten Nutbreite.

Fig. 2 zeigt den Ständer 1 mit einer in die Nut 2 eingebrachte Wicklung 6, die als Zahnspule ausgebildet ist und den Zahn 3 umgibt. Jeder zweite Zahn 3 ist von einer Zahnspule umgeben, so daß die Nutfüllfaktoren sich erhöhen und dies zu einer besseren Aktiviteilausnutzung der elektrischen Maschine führt.

Fig. 3 zeigt den Wicklungsplan eines Strangs 7 der elektrischen Maschine, die zwei Zahnsulen 7 umfaßt. Die jeweiligen Stränge sind auf einen Sternpunkt 8 geschaltet. Mit der nach Fig. 3 dargestellten Wicklung 6 wird die Polzahl $2p = 8$ im Ständer 1 geschaffen. Mit einer nach Fig. 4 angeordneten Wicklung wird die Polzahl $2p = 10$ geschaffen.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine mit folgenden Merkmalen:

- einem Ständer (1) und einem permanentmagneterregten Läufer, wobei der Ständer (1) zwölf Nuten aufweist,
- der Ständer (1) umfaßt ein aus einteiligen Blechen zusammengesetztes Blechpaket,
- die Nuten (2) weisen eine dem Läufer jeweils zugewandten Nutschlitz (4) auf,
- in den Nuten (2) ist zumindest abschnittsweise eine Auskleidung (5) vorgesehen,
- zwischen zwei Nuten (2) befindet sich jeweils ein Zahn (3) des Ständers (1),
- im Ständer (1) ist eine Wicklung (6) vorgesehen,
- Wicklung (6) und Ständer (1) sind miteinander verbunden,
- die Wicklung (6) umfaßt drei Stränge, die in

Stern geschaltet sind, wobei jeder Strang zwei in Reihe geschaltete Spulen aufweist.

2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen als Zahnspule ausgeführt sind, wobei jede Spule einen einzigen Zahn (3) umgibt und dabei die an den Zahn grenzenden Nuten (2) nahezu vollständig einnimmt, so daß nur jeder zweite Zahn von einer Zahnspule umgeben ist. 5

3. Elektrische Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite des Nutschlitzes (4) im wesentlichen größer oder gleich der Hälfte der Breite der Nut (2) ist. 10

4. Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Schritte: 15

- Fertigen eines Blechpakets für einen Ständer (1) mit zwölf Nuten (2) und vorgegebener Nutschlitzbreite (4), aus einteiligen Blechen,
- Auskleidung (5) der Nuten (2),
- Positionieren einer Wicklung (6) um jeden zweiten Zahn (3) des Ständers (1), 20
- Fixieren von Ständer (1) und Wicklung (6).

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung (5) der Nuten (2) durch einen Flächenisolierstoff erfolgt. 25

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixierung der Wicklung (6) im Ständer (1) durch stoff- und/oder formschlüssige Verfahren erfolgt. 30

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

